

BACKLIGHT DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL PANEL

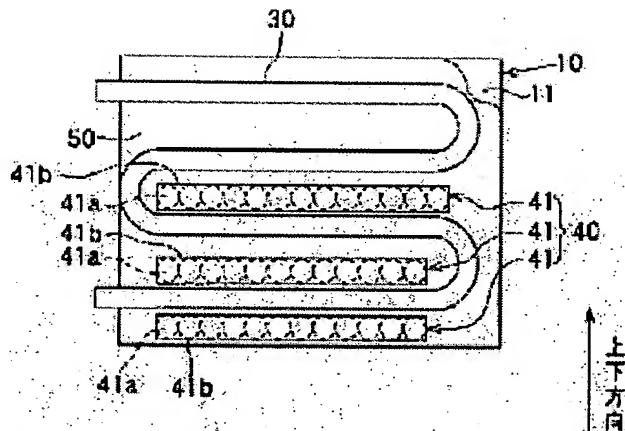
Patent number: JP2000206488
Publication date: 2000-07-28
Inventor: TOKARI EIBEN
Applicant: DENSO CORP
Classification:
- **international:** G02F1/133; G09F9/00; G02F1/13; G09F9/00; (IPC1-7): G02F1/133; G09F9/00
- **europen:**
Application number: JP19990011062 19990119
Priority number(s): JP19990011062 19990119

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000206488

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a backlight device for a liquid crystal panel, providing an auxiliary light source turned on according to a lowering of an ambient temp. of a cold cathode discharge tube and making a beam incident on the liquid crystal panel.

SOLUTION: A cold cathode discharge tube 30 is disposed on back side 11 of a liquid crystal panel 10 to make the beam incident on the liquid crystal panel 10, and an auxiliary light source 40 is disposed on the back side 11 of the liquid crystal panel 10 for making the beam incident on the liquid crystal panel 10, and a temp. sensor detects the ambient temp. of the cold cathode discharge tube 30. Then, a microcomputer controls the auxiliary light source unit 40 so as to increase and decrease the emitted light quantity of the auxiliary light source unit 40, according to the lowering and the increase of the detection temp. of the temp. sensor.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 2 H 0 9 3
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 H 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全9頁)

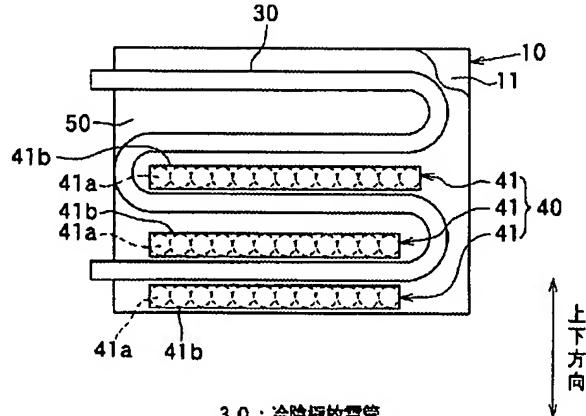
(21)出願番号	特願平11-11062	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成11年1月19日(1999.1.19)	(72)発明者	戸狩 英勉 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		(74)代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二 (外1名)
			Fターム(参考) 2H093 NC45 NC46 NC49 NC50 NC57 NC90 ND08 ND09 ND44 ND45 5G435 AA12 BB12 BB15 DD09 EE04 EE26 EE27 EE30 FF03 FF06 FP08 GG21 GG23 GG24 GG26 LL17

(54)【発明の名称】 液晶パネル用バックライト装置

(57)【要約】

【課題】 冷陰極放電管の周囲温度の低下に応じて点灯して液晶パネルに光を入射する補助光源を備えるようにした液晶パネル用バックライト装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 冷陰極放電管30は液晶パネル10の裏面11側に配設されて、液晶パネル10に光を入射し、補助光源ユニット40は、液晶パネル10の裏面11側に配設されて、液晶パネル10に光を入射し、温度センサ60は、冷陰極放電管30の周囲温度を検出する。そして、マイクロコンピュータ70は、温度センサ60の検出温度の低下及び上昇に応じて、補助光源ユニット40の発光量を増大及び減少するように補助光源ユニット40を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネル（10）の裏面（11）側に配設されて前記液晶パネルに光を入射する放電管（30）を備える液晶パネル用バックライト装置であって、前記液晶パネルの裏面（11）側に配設されて前記液晶パネルに光を入射する補助光源（40）と、前記放電管の周囲温度を検出する温度センサ（60）と、前記温度センサの検出温度に基づき前記放電管の発光量の低下を補うように前記補助光源を点灯制御する点灯制御手段（80、220乃至350）とを備えていることを特徴とする液晶パネル用バックライト装置。

【請求項2】 液晶パネル（10）の裏面（11）に沿い配設されて入射光を前記液晶パネルに前記裏面から入射する導光板（110）と、前記導光板の入射端面（110a）に沿い配設されて前記導光板にその入射端面から光を前記入射光として入射する放電管（30A）とを備えた液晶パネル用バックライト装置であって、前記液晶パネルの裏面（11）側に配設されて前記液晶パネルに光を入射する補助光源（40A）と、前記放電管の周囲温度を検出する温度センサ（60）と、前記温度センサの検出温度に基づき前記放電管の発光量の低下を補うように前記補助光源を点灯制御する点灯制御手段（80、220乃至350）とを備えていることを特徴とする液晶パネル用バックライト装置。

【請求項3】 前記点灯制御手段は前記温度センサの検出温度の上昇に応じて前記補助光源からの発光量を除々に減少させるように前記補助光源を点灯制御することを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶パネル用バックライト装置。

【請求項4】 前記補助光源は、発光ダイオード（41a）を有して構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶パネル用バックライト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に適用された液晶パネルのバックライト装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、カーナビゲーションシステム用液晶表示装置の液晶パネルのバックライト装置では、冷陰極放電管を液晶パネルの裏面側に配設して、この液晶パネルにその裏面側から光を入射するようにしたものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記バックライト装置では、液晶パネルへの入射光が、冬季等の低温時にて、通常より減少する現象が生ずるという不具合

がある。この現象の原因是、冷陰極放電管の発光効率が、図11に示す如く、冷陰極放電管の周囲温度の低下に応じて低下するからである。

【0004】具体的には、冷陰極放電管内の蒸気状態の水銀の一部が、冷陰極放電管の周囲温度の低下に応じて固体化するため、冷陰極放電管内の蒸気状態の水銀が減るからである。これに伴い、冷陰極放電管の両電極部間のグロー放電に応じて発生する紫外線の放射強度が低下するため、上述の如く、冷陰極放電管から液晶パネルへの入射光が減る。

【0005】これに対して、冷陰極放電管を低温時にて電気ヒータにより暖めて、冷陰極放電管内にて固体化した水銀を蒸気状態にすることによってあるが、電気ヒータにより冷陰極放電管を暖めるにも時間がかかるため、冷陰極放電管の点灯直後の冷陰極放電管から液晶パネルへの光量の減少をタイミング良く抑えられない。そこで、本発明は、このようなことに鑑みて、放電管の周囲温度の低下に応じて点灯して液晶パネルに光を入射する補助光源を備えるようにした液晶パネル用バックライト装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明においては、液晶パネルの裏面（11）側に配設されて液晶パネルに光を入射する補助光源（40）と、放電管の周囲温度を検出する温度センサ（60）とが備えられている。そして、点灯制御手段（80、220乃至350）は、温度センサの検出温度に基づき放電管の発光量の低下を補うように補助光源を点灯制御するよって、補助光源は、放電管の発生光量の低下に応じて液晶パネルに光を入射する。従って、液晶パネルに補助光源及び放電管の双方から光を入射することで、放電管の発光量の低下にかかわらず、液晶パネルへの十分な光量を確保できる。

【0007】また、請求項2に記載の発明においては、上記請求項1に記載の発明と同様に、点灯制御手段（80、220乃至350）は、温度センサの検出温度に基づき放電管の発光量の低下を補うように補助光源を点灯制御する。このため、補助光源は温度センサによる放電管の発生光量の低下に応じて液晶パネルに光を入射する。従って、上記請求項1に記載の発明と同様に、放電管の発光量の低下にかかわらず、液晶パネルへの十分な光量を確保できる。

【0008】また、請求項3に記載の発明においては、点灯制御手段は、温度センサの検出温度の上昇に応じて補助光源からの発光量を除々に減少させるように補助光源を点灯制御する。ここで、温度センサの検出温度の上昇は、放電管からの発生光量の増加を意味する。このため、補助光源から液晶パネルへの光量は、放電管からの発光量の減少に応じて増大する。従って、放電管の発光量の低下にかかわらず、液晶パネルへの安定した光量

を、確保することができる。

【0009】また、請求項4に記載の発明においては、補助光源は、発光ダイオード(41a)を有して構成されている。ここで、発光ダイオードの発光量は、放電管に比較して、その周囲温度の低下に影響を受けにくい。このため、補助光源としての機能を、その周囲温度の低下にかからず、十分に発揮し得る。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す各実施形態について説明する。

(第1実施形態)図1及び図2は、本発明に係る車両用液晶表示装置に適用された液晶パネル10用直下式バックライト装置Sの第1実施形態を示す。

【0011】バックライト装置Sは、液晶パネル10の裏面11に沿い配設されており、このバックライト装置Sは、図1に示すように、断面略コ字状ケース20を備えており、このバックライト装置Sは、ケース20に収納された冷陰極放電管30及び拡散シート50を備えている。なお、図1にて符号Rはリフレクタを示す。冷陰極放電管30は、図2に示すように、略M字状に形成されており、この冷陰極放電管30は、図1及び図2に示すように、液晶パネル10の裏面11に沿い拡散シート50を介して配設されている。冷陰極放電管30は拡散シート50に光を入射する。拡散シート50は冷陰極放電管30からの入射光を拡散して面状光として液晶パネル10にその裏面11から入射する。

【0012】バックライト装置Sは、ケース20に収納された補助光源ユニット40を備えている。補助光源ユニット40は、図1及び図2に示すように、3枚の白色発光ダイオード実装基板(以下、白色LED基板41という)を備えており、これら各白色LED基板41は、各々、電気的に直列接続されている。各白色LED基板41は、各々、複数個(例えば、14個)の白色発光ダイオード41aを長方形形状プリント基板41bに電気的に直列接続して構成されている。

【0013】因みに、補助光源ユニット40のバックライトとして、白色発光ダイオードを採用した根拠は、白色発光ダイオード41aが冷陰極放電管30からの光の色に近い色の光を発生するからである。これに加えて、発光ダイオードの発光作用は、その周囲温度(低温)の影響を冷陰極放電管に比べて受け難いからである。

【0014】具体的には、冷陰極放電管では、その周囲温度の低下に伴い冷陰極放電管内の蒸気状態の水銀の一部が固体化するので、周囲温度の低下に伴い発生する光量が減少する。これに対して、発光ダイオードの場合、半導体のPN接合部における電子と正孔の結合により発光するが、この電子と正孔の結合は、発光ダイオードの周囲温度の低下による影響を受け難い。このため、発光ダイオードの発光量は、周囲温度の低下に影響を受けにくい。

【0015】各白色LED基板41は、各々、各白色発光ダイオード41aの発光部を液晶パネル10の裏面11側に向けて配置されており、これら各白色LED基板41は、図2に示すように、各々、冷陰極放電管30の上下方向の下半分の部分の長手方向に沿い配設されている。補助光源ユニット40は、低温時にて、補助的に拡散シート50を介して液晶パネル10にその裏面から光を入射する。

【0016】因みに、各白色LED基板41を、各々、M字状冷陰極放電管30の上下方向の下半分の部分に沿い配設した根拠は、液晶パネル10を立てて配置して、M字状冷陰極放電管30を上下方向に配置したとき、M字状冷陰極放電管30の下半分から発生する光量が、低温時にて、M字状冷陰極放電管30を上半分に比べて、少なくなるからである。

【0017】これは、液晶パネル10を立てて配置しているため、バックライト装置S内の熱エネルギーの空気を媒体とする伝導により、M字状冷陰極放電管30の下半分の周囲温度が、M字状冷陰極放電管30の上半分の周囲温度に比べて低くなるからである。以下、液晶パネル10及びバックライト装置Sを駆動する為の電気回路構成につき図3を参照して説明する。

【0018】温度センサ60は冷陰極放電管30の直下にて空所を介して配置されている(図1参照)。温度センサ60は冷陰極放電管30の周辺部分の温度を検出し、この温度センサ60は検出した温度を意味する信号(以下、温度信号という)を発生する。当該温度信号は冷陰極放電管30の発光効率を意味する。当該発光効率は、冷陰極放電管に付与される電気エネルギーと冷陰極放電管から発生する光エネルギーとの変換効率を意味する。

【0019】マイクロコンピュータ70は、バッテリBにより給電されて、図4及び図5に示すフローチャートに従いコンピュータプログラムを実行し、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70により制御されて、補助光源ユニット40を駆動する。冷陰極駆動回路90はマイクロコンピュータ70により制御されて、冷陰極放電管30を駆動する。液晶駆動回路100は、マイクロコンピュータ70により制御されて、液晶パネル10を駆動する。

【0020】以上のように構成した本第1実施形態の液晶表示装置の作動につき説明する。マイクロコンピュータ70は、イグニッシュンスイッチIGのオンにて、図4及び図5に示すフローチャートに従い、コンピュータプログラムを開始する。ステップ200で、冷陰極放電管30の点灯処理がなされ、冷陰極駆動回路90は、マイクロコンピュータ70により制御されて、冷陰極放電管30を駆動する。よって、冷陰極放電管30は点灯して光を拡散シート50を介して液晶パネル10にその裏面から入射する。

【0021】そして、ステップ210で、液晶パネル10の駆動処理がなされ、液晶駆動回路100は、マイクロコンピュータ70により制御されて、液晶パネル10を駆動する。この結果、液晶パネル10は所定の表示を行う。ついで、ステップ220で、温度センサ50からの温度信号のサンプリングがなされる。なお、以下、当該サンプリングによるサンプリングデータをサンプリングデータTxという。

【0022】しかし、ステップ230で、サンプリングデータTxと第1比較データT1との比較が判定される。なお、第1比較データT1としては、-20°Cが採用されており、この第1比較データT1は予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。そして、ステップ230で、サンプリングデータTx≤第1比較データT1であるならば、YESと判定され、ステップ240で、デューティ比D1（例えば、100%）がマイクロコンピュータ70からの出力データとしてLED駆動回路80に出力される。

【0023】この結果、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70からの出力データとしてのデューティ比D1に基づき補助光源ユニット40に電流を流入させる。よって、補助光源ユニット40は当該電流に応じて発光して光を拡散シート50を介して液晶パネル10にその裏面から入射する。その後、ステップ220の処理がなされる。

【0024】因みに、デューティ比（%）は、図6に示す如く、パルス信号の周期T0に対するそのハイレベルの期間THの割合を意味する。このため、補助光源ユニット40から発生する光量は、図7に示す如く、デューティ比の低下に伴って少なくなる。また、デューティ比D1のデータは予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。

【0025】また、ステップ230で、サンプリングデータTx>第1比較データT1であるならば、NOと判定され、ステップ250で、サンプリングデータTxと第2比較データT2との比較が判定される。なお、第2比較データT2としては、-10°Cが採用されており、この第2比較データT2は、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。

【0026】そして、ステップ250で、サンプリングデータTx≤第1比較データT2であるならば、YESと判定され、ステップ260で、デューティ比D1よりも低いデューティ比D2（例えば、80%）がマイクロコンピュータ70からの出力データとしてLED駆動回路80に出力される。この結果、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70からの出力データとしてのデューティ比D2に基づき補助光源ユニット40にパルス電流を流入させる。

【0027】よって、補助光源ユニット40は当該パルス電流に応じて発光して光を拡散シート50を介して液

晶パネル10にその裏面から入射する。その後、ステップ220の処理がなされる。なお、デューティ比D2のデータは、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。また、ステップ250で、サンプリングデータTx>第2比較データT2であるならば、NOと判定され、ステップ270で、サンプリングデータTxと第3比較データT3との比較が判定される。

【0028】なお、第3比較データT3としては、0°Cが採用されており、この第3比較データT3は、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。そして、ステップ270で、サンプリングデータTx≤第3比較データT3であるならば、YESと判定され、ステップ280で、デューティ比D2よりも低いデューティ比D3（例えば、70%）がマイクロコンピュータ70からの出力データとしてLED駆動回路80に出力される。

【0029】この結果、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70からの出力データとしてのデューティ比D3に基づき補助光源ユニット40にパルス電流を流入させる。よって、補助光源ユニット40は当該パルス電流に応じて発光して光を拡散シート50を介して液晶パネル10にその裏面から入射する。その後、ステップ220の処理がなされる。なお、デューティ比D3のデータは、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。

【0030】また、ステップ270で、サンプリングデータTx>第3比較データT3であるならば、NOと判定され、ステップ290で、サンプリングデータTxと第4比較データT4との比較が判定される。なお、第4比較データT4としては、20°Cが採用されており、この第4比較データT4は、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。

【0031】そして、ステップ290で、サンプリングデータTx≤第4比較データT4であるならば、YESと判定され、ステップ300で、デューティ比D3よりも低いデューティ比D4（例えば、55%）がマイクロコンピュータ70からの出力データとしてLED駆動回路80に出力される。この結果、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70からの出力データとしてのデューティ比D4に基づき補助光源ユニット40にパルス電流を流入させる。

【0032】よって、補助光源ユニット40は当該パルス電流に応じて発光して光を拡散シート50を介して液晶パネル10にその裏面から入射する。その後、ステップ220の処理がなされる。なお、デューティ比D4のデータは、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。また、ステップ290で、サンプリングデータTx>第4比較データT4であるならば、NOと判定され、ステップ310で、サンプリングデータTxと第5比較データT5との比較が判定される。

【0033】なお、第5比較データT5としては、40°Cが採用されており、この第4比較データT4は、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。そして、ステップ310で、サンプリングデータTx > 第5比較データT5であるならば、YESと判定され、ステップ320で、デューティ比D4よりも低いデューティ比D5（例えば、40%）がマイクロコンピュータ70からの出力データとしてLED駆動回路80に出力される。

【0034】この結果、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70からの出力データとしてのデューティ比D5に基づき補助光源ユニット40にパルス電流を流入させる。よって、補助光源ユニット40は当該パルス電流に応じて発光して光を拡散シート50を介して液晶パネル10にその裏面から入射する。その後、ステップ220の処理がなされる。なお、デューティ比D5のデータは、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。

【0035】また、ステップ310で、サンプリングデータTx > 第5比較データT5であるならば、NOと判定され、ステップ330で、サンプリングデータTxと第6比較データT6との比較が判定される。なお、第6比較データT6としては、60°Cが採用されており、この第6比較データT6は、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。

【0036】そして、ステップ330で、サンプリングデータTx > 第6比較データT6であるならば、YESと判定され、ステップ340で、デューティ比D5よりも低いデューティ比D6（例えば、20%）がマイクロコンピュータ70からの出力データとしてLED駆動回路80に出力される。この結果、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70からの出力データとしてのデューティ比D6に基づき補助光源ユニット40にパルス電流を流入させる。

【0037】よって、補助光源ユニット40は当該パルス電流に応じて発光して光を拡散シート50を介して液晶パネル10にその裏面から入射する。その後、ステップ220の処理がなされる。なお、デューティ比D6のデータは、予めマイクロコンピュータ70のROMに記憶されている。また、ステップ330で、サンプリングデータTx > 第6比較データT6であるならば、NOと判定され、ステップ350で、消灯処理がなされる。この結果、補助光源ユニット40はマイクロコンピュータ60に制御されてLED駆動回路80を消灯する。

【0038】以上説明したように、サンプリングデータTx（冷陰極放電管30の周囲温度）> 第6比較データT6（60°C）であるならば、LED駆動回路80は、マイクロコンピュータ70により制御されて、補助光源ユニット40を駆動する。このため、補助光源ユニット40は液晶パネル10に光を入射する。従って、冷

陰極放電管30の発光量の低下にかかわらず、液晶パネル10への十分な光量を確保できる。

【0039】また、LED駆動回路80へのマイクロコンピュータ70からの出力データとしてのデューティ比は、冷陰極放電管30の周囲温度の上昇に伴い低くなる。これと共に、当該デューティ比は、冷陰極放電管30の周囲温度の低下に伴い高くなる。ここで、冷陰極放電管30の周囲温度の上昇は、冷陰極放電管30から発生する光量の増加を意味し、冷陰極放電管30の周囲温度の低下は、冷陰極放電管30から発生する光量の減少を意味する。

【0040】このため、LED駆動回路80から補助光源ユニット40への電流は、冷陰極放電管30から発生する光量の増加に応じて少なくなる。これと共に、LED駆動回路80から補助光源ユニット40への電流は、冷陰極放電管30から発生する光量の減少に応じて増大する。よって、補助光源ユニット40から液晶パネル10への光量が冷陰極放電管30から液晶パネル10への光量の増加に伴い減る一方、冷陰極放電管30から液晶パネル10への光量の減少に伴い増加する（図8参照）。なお、図8にて符号Hは補助光源ユニット40による光度を示し、符号Kは冷陰極放電管30による光度を示す。

【0041】従って、液晶パネル10への光量を、冷陰極放電管30の発光量の変動にかかわりなく、十分に確保し得る。また、補助光源ユニット40のバックライトとして、上述の如く、白色発光ダイオード41aを採用しているので、補助光源ユニット40は、冷陰極放電管30の発光色に近い色の光を発生する。よって、補助光源ユニット40の点灯時に、乗員による液晶パネル10の表示の視認に違和感を与えることはない。

【0042】また、発光ダイオード41aの発光作用は、上述の如く、周囲温度の影響を冷陰極放電管30に比較して受けに難い。このため、補助光源ユニット40はその光量をその周囲温度の低下に応じて変わることなく発生する。よって、液晶パネル10への十分な光量を、冷陰極放電管30の周囲温度の低温状態にもかかわらず確保できる。

（第2実施形態）図9及び図10は本発明第2実施形態を示す。

【0043】本第2実施形態においては、液晶表示装置は、図9及び図10に示すように、直下式バックライト装置Sに代えてエッジライト式バックライト装置SAを備えている。バックライト装置SAは、上記第1実施形態と実質的同様に、液晶パネル10の裏面11に沿い配設されている。なお、図9は図10に示す9-9線に沿うバックライト装置SAの断面図である。

【0044】バックライト装置SAは、断面略コの字状のケース20Aを備えており、このケース20Aは、その環状開口部21にて、液晶パネル10の裏面11に沿

い装着されている。バックライト装置SAは、ケース20A内に収納した拡散シート50と共に導光板110を備えている。導光板110は、その表面111にて、ケース20Aの開口部21及び拡散シート50を通して液晶パネル10の裏面11に沿い配設されている。

【0045】この導光板110へその上下両入射端面110aから後述する上下両冷陰極放電管30Aにより光を入射されると、これら光は導光板110内で多重反射されて伝搬し、最終的には、拡散シート50を通して拡散されて面状光として液晶パネル10へ出射される。バックライト装置SAは、ケース40内に収容した上下両直線状冷陰極放電管30Aを備えている。上側冷陰極放電管30Aは、図9に示すように、導光板110の上側入射端面110aとケース20Aの上側側壁21との間に位置しており、この上側冷陰極放電管30Aは、導光板110の上側入射端面110aに沿い配設されている。上側冷陰極放電管30Aは、導光板110の上側入射端面110aに線状の光を入射する。

【0046】また、下側冷陰極放電管30Aは、図9に示すように、導光板110の下側入射端面110aとケース20Aの下側側壁21との間に位置しており、下側冷陰極放電管30Aは、導光板110の下側入射端面110aに沿い配設されて、導光板110の下側入射端面110aに線状の光を入射する。バックライト装置SAは、補助光源ユニット40Aを備えている。補助光源ユニット40Aは、図9に示すように、4枚の白色発光ダイオード実装基板（以下、白色LED基板41Aという）を備えており、これら各白色LED基板41Aは、各々、電気的に直列接続されている。各白色LED基板41Aは、各々、複数個（例えば、6個）の白色発光ダイオード41aを三角形状プリント基板42bに電気的に直列接続して構成されている。

【0047】各白色LED基板41Aは、各々、各白色発光ダイオード41aの発光部を導光板110の裏面112に向けて配置されており、これら各白色LED基板41Aは、図10に示すように、各々、導光板110の各隅角部に位置する。補助光源ユニット40Aは、低温時に、補助的に導光板110にその裏面112から拡散シート50を介して光を入射する。

【0048】因みに、各白色LED基板41Aを、各々、導光板110の各隅角部に配置した根拠は、棒状の冷陰極放電管30Aの長手方向端部から発生する光量は、低温時に、その長手方向中央部よりも少ないからである。また、本第2実施形態では、温度センサ60は、図9及び図10に示すように、導光板110の裏面に拡散シート50を介して配置されており、この温度センサ60は下側冷陰極放電管30Aに近傍部分に位置する。冷陰極管回路90は上記第1実施形態にて述べた冷陰極放電管30に代えて両冷陰極放電管30Aを駆動し、LED駆動回路80は上記第1実施形態にて述べた

補助光源ユニット40に代えて補助光源ユニット40Aを駆動する。その他の構成は上記第1実施形態と同様である。

【0049】以上のように構成した本第2実施形態では、マイクロコンピュータ70は、上記第1実施形態と実質的に同様に、イグニッシュンスイッチIGのオンにて、図4及び図5に示すフローチャートに従い、コンピュータプログラムを開始する。ステップ200で、両冷陰極放電管30の点灯処理がなされ、両冷陰極駆動回路は、マイクロコンピュータ70により制御されて、両冷陰極放電管30Aを駆動する。

【0050】よって、両冷陰極放電管30Aは、各々、光を導光板110へその上下両入射端面110aから入射する。すると、これら光は導光板110内で多重反射されて伝搬し、拡散シート50を通して拡散されて面状光として液晶パネル10へ出射される。その後、ステップ200乃至ステップ330の処理が上記第1実施形態と実質的同様に行われる。

【0051】よって、上記第1実施形態と実質的に同様に、サンプリングデータTx（下側冷陰極放電管30Aの周囲温度） \leq 第6比較データT6（60°C）であるならば、LED駆動回路80Aは、マイクロコンピュータ70により制御されて、補助光源ユニット40Aを駆動する。このため、補助光源ユニット40Aは導光板110及び拡散シート50を介して液晶パネル10に光を入射する。

【0052】従って、下側冷陰極放電管30Aの周囲温度が低温（60°C以下）であるにもかかわらず、液晶パネル10への十分な光量を確保できる。その他の効果は、上記第1実施形態と実質的に同様である。なお、上記第2実施形態では、補助光源ユニット40Aを導光板110の裏面112に拡散シート50を介して配設した例につき説明しが、これに限らず、補助光源ユニット40Aを導光板110の端面に沿い配設するようにしてもよい。

【0053】また、上記各実施形態では、補助光源ユニットは、白色LEDを有して構成した例につき説明したが、これに限らず、放電管等他のバックライトを採用してもよい。なお、本発明の実施にあたり、冷陰極放電管の代わりに熱陰極放電管や蛍光管等を採用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す断面図である。

【図2】図1に示す冷陰極放電管、補助光源ユニット、拡散シート及び液晶パネルを示す背面図である。

【図3】上記第1実施形態の電気回路構成を示すブロック図である。

【図4】図4のマイクロコンピュータの作用の一部を示すフローチャートである。

【図5】図4のマイクロコンピュータの作用の残りを示すフローチャートである。

【図6】補助光源ユニットへのマイクロコンピュータからの出力データであるデューティ比を説明する為のタイミングチャートである。

【図7】デューティ比の変化に応じた補助光源ユニットから発生する光量の変化を示すタイミングチャートである。

【図8】補助光源ユニット及び冷陰極放電管の双方の光度の変化を示すタイミングチャートである。

【図9】本発明の第2実施形態を示す断面図である。

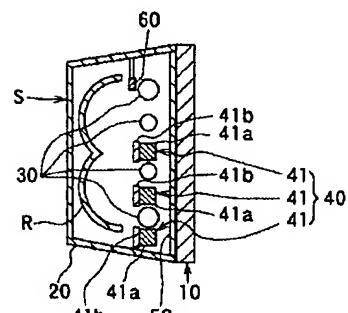
【図10】図9に示す冷陰極放電管、補助光源ユニット、拡散シート及び導光板を示す背面図である。

【図11】冷陰極放電管の発光効率を示すタイミングチャートである。

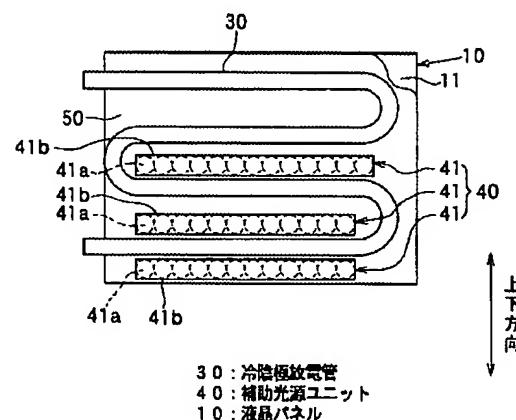
【符号の説明】

10…液晶パネル、11…液晶パネルの裏面、30、30A…冷陰極放電管、40、40A…補助光源ユニット、41a…白色発光ダイオード、70…マイクロコンピュータ、100…導光板、110…入射端面。

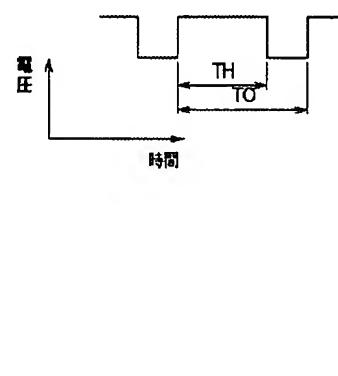
【図1】



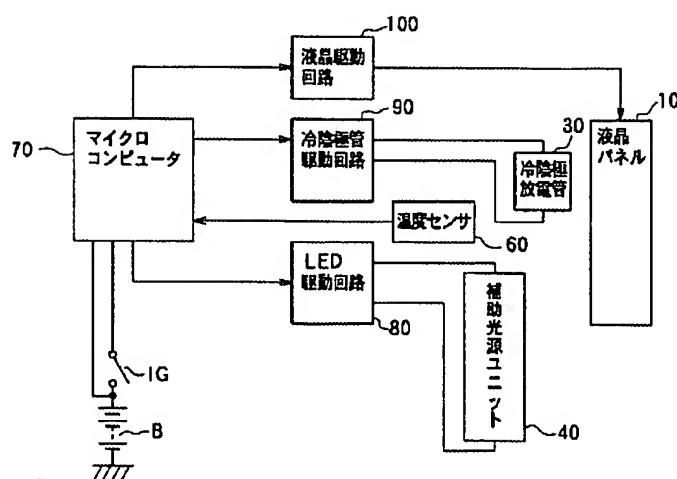
【図2】



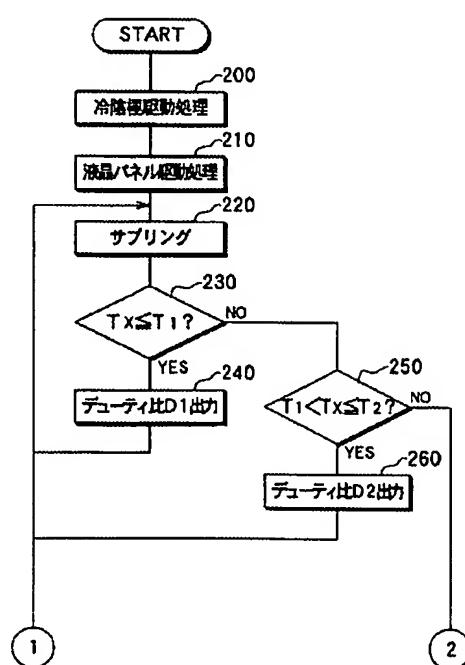
【図6】



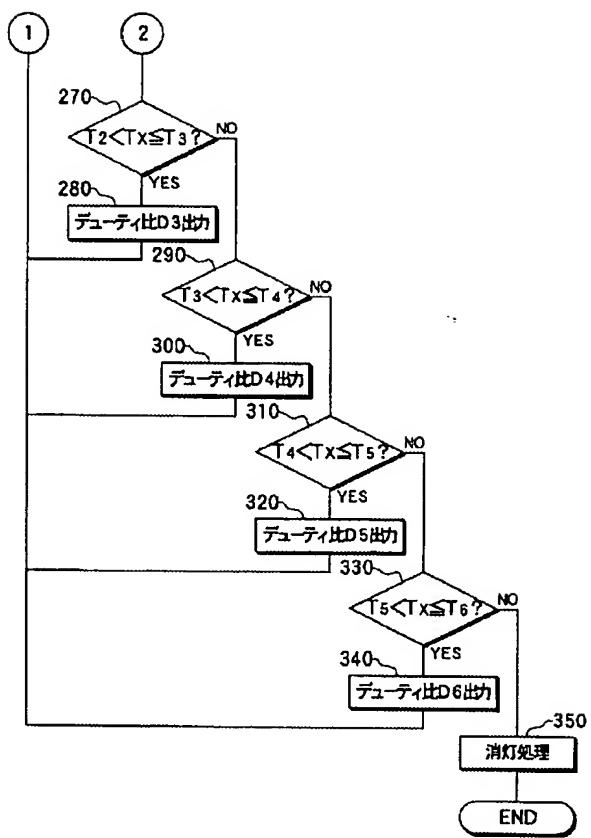
【図3】



【図4】

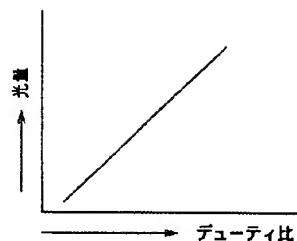


【図5】

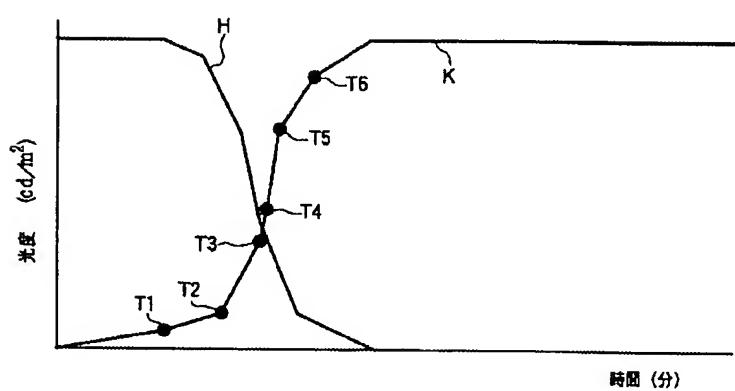
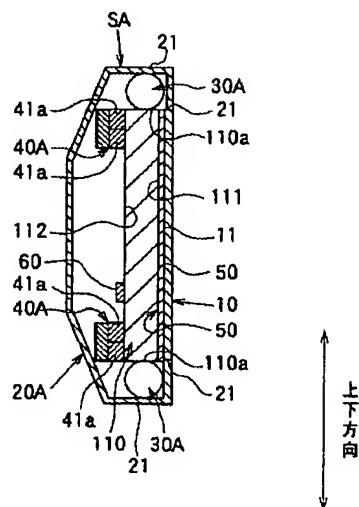


【図8】

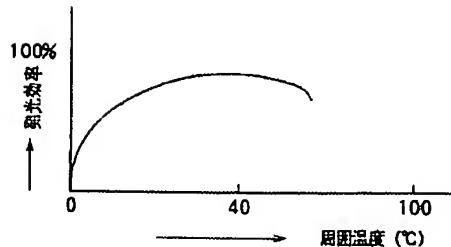
【図7】



【図9】



【図11】



【図10】

